

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ

Автоматизація та диспетчеризація

Для всіх повітрооброблюючих установок і дахових кондиціонерів (ROOFTOP) пропонується система автоматичного управління (САУ). Для кожного конкретного типу установки розроблена власна САУ на базі свободно програмованого контролера. Управління, контроль та захист обладнання забезпечує оптимальний набір програмних та апаратних засобів автоматизації. В комплект поставки установок входить щит управління, необхідний комплект датчиків та виконавчих механізмів, інструкція з монтажу та експлуатації системи управління з електричною схемою.

Додатково, під замовлену установку, можливо виконати проектну документацію по розділу «Автоматизація». Документація розробляється сертифікованими проектувальниками, відповідно до чинних вимог нормативних документів. Також надається всебічна допомога проектувальникам Замовника (схеми, консультації та інше).

Функції системи управління повітрооброблюючих установок

Загальні функції:	<ul style="list-style-type: none"> • регулювання температури повітря припливного та витяжного (в приміщенні) каскадним регулятором згідно заданого значення; • регулювання вологості повітря припливного та витяжного (в приміщенні) каскадним регулятором згідно заданого значення (опція); • регулювання постійної витрати припливного/витяжного повітря згідно заданого значення (опція); • дистанційне включення/виключення системи та контроль «Аварій», за допомогою виносного пульта управління контролера; • автоматичне перемикавання сезонів «Зима/Літо» згідно заданого значення температури та температури зовнішнього повітря; • контроль засмічення повітряних фільтрів; • робота системи по тижневому розкладу; • відключення системи при надходженні сигналу «Пожежа» або інших критичних аварій.
Водяний нагрівач:	<ul style="list-style-type: none"> • управління циркуляційним насосом вузла тепlopостачання; • управління 3-ходовим клапаном вузла тепlopостачання; • прогрів повітронагрівача перед пуском вентилятора; • захист повітронагрівача від замерзання по температурі зворотного теплоносія і температурі повітря за нагрівачем.
Електричний нагрівач (ТЕН):	<ul style="list-style-type: none"> • управління живленням ТЕНів. Незважаючи на те, що ступені ТЕНа можуть бути в двох станах (включений і виключений), є можливість плавно змінювати їх потужність шляхом широтно-імпульсної модуляції сигналу включення ТЕНа. ТЕНи можуть розбиватись на ступені для оптимізації використання комутаційної апаратури. Один із ступенів має можливість «плавно» змінювати потужність. • захист ТЕНа від перегріву за допомогою термодатекти; • знімання залишкового тепла перед виключенням системи.
Водяний охолоджувач:	<ul style="list-style-type: none"> • управління 3-ходовим клапаном вузла холодопостачання.

Фреоновий нагрівач/ охолоджувач	<ul style="list-style-type: none"> • управління компресорно-конденсаторним блоком. • автоматичний вибір режиму: охолодження або тепловий насос. • контроль відтаювання теплового насосу (якщо вбудована автоматика має змогу формувати відповідний сигнал)
Газовий нагрівач (газовий пальник):	<ul style="list-style-type: none"> • управління газовим пальником. • знімання залишкового тепла перед виключенням системи.
Утилізатор тепла (перехресний, роторний, гліколевий):	<ul style="list-style-type: none"> • захист від замерзання перехресного/роторного рекуператора (по температурі або по перепаду тиску); • управління приводом обвідної заслінки перехресного рекуператора; • управління приводом роторного рекуператора; • управління циркуляційним насосом гліколевого утилізатора; • управління 3-ходовим клапаном гліколевого утилізатора;
Рециркуляція:	<ul style="list-style-type: none"> • управління приводами заслінок рециркуляції. Для дотримання санітарних норм якості повітря заслінки обмежуються по мінімальній величині закриття.

Функції системи управління дахових кондиціонерів (ROOFTOP)

Загальні функції:	<ul style="list-style-type: none"> • регулювання температури повітря припливного та витяжного (в приміщенні) каскадним регулятором згідно заданого значення; • підтримка постійної витрати припливного повітря згідно заданого значення (опція); • дистанційне включення/виключення системи та контроль «Аварій», за допомогою виносного пульта управління контролера; • автоматичне перемикавання сезонів «Зима/Літо» згідно заданого значення та температури зовнішнього повітря; • контроль засмічення повітряного фільтра; • робота системи по графіку; • відключення системи при надходженні сигналу «Пожежа» або відповідних «Аварій»;
ККБ (Компресорно-конденсаторний блок) на охолодження:	<ul style="list-style-type: none"> • управління вбудованим компресорно-конденсаторним блоком на охолодження.

<p>ККБ (Компресорно-конденсаторний блок) на нагрів:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • управління вбудованим компресорно-конденсаторним блоком на нагрів. У режимі нагріву ефективність ККБ падає з падінням зовнішньої температури. При падінні зовнішньої температури нижче певної межі ККБ не використовується. Також, при температурах, близьких до мінімальної, ККБ може періодично переходити в режим відтаювання. В цьому режимі ККБ виключається з автоматики підготовки повітря, при цьому температура припливного повітря може на деякий час знижуватися на значну величину, а після розмерзання – різко зростати, і це не свідчить про несправність.
<p>Електричний нагрівач (ТЕН):</p>	<ul style="list-style-type: none"> • управління ТЕНами. Незважаючи на те, що ступені ТЕНа можуть бути в двох станах (включений і виключений), є можливість змінювати загальну потужність, шляхом розбивання на загальної потужності ступені. • захист ТЕНа від перегріву за допомогою термодатчика; • знімання залишкового тепла перед виключенням системи.
<p>Газовий нагрівач (газовий паливник):</p>	<ul style="list-style-type: none"> • управління газовим паливником. Використовується паливник з регульованою продуктивністю. • знімання залишкового тепла перед виключенням системи.
<p>Водяний нагрівач:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • управління циркуляційним насосом вузла теплопостачання; • управління 3-ходовим клапаном вузла теплопостачання; • прогрів повітрянагрівача перед пуском вентилятора; • захист повітрянагрівача від замерзання по температурі зворотного теплоносія і температурі повітря за нагрівачем.
<p>Рециркуляція:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • управління приводами заслінок рециркуляції для регулювання ступеня підмішування свіжого повітря. При певних умовах, коли зовнішня температура менше температури в приміщенні (датчик витяжного повітря), можуть використовуватися для охолодження повітря в приміщенні. Для дотримання санітарних норм якості повітря заслінки обмежуються по мінімальній величині закриття.

ЩИТ КЕРУВАННЯ

Щит керування, в залежності від типу повітрооброблюючої установки, може бути вбудованим (знаходиться на самій установці, дивись малюнок 1), або виносним (дивись малюнок 2). Для дахового кондиціонера (ROOFTOP) щит керування вбудований (дивись малюнок 3). В щиті керування розміщені:

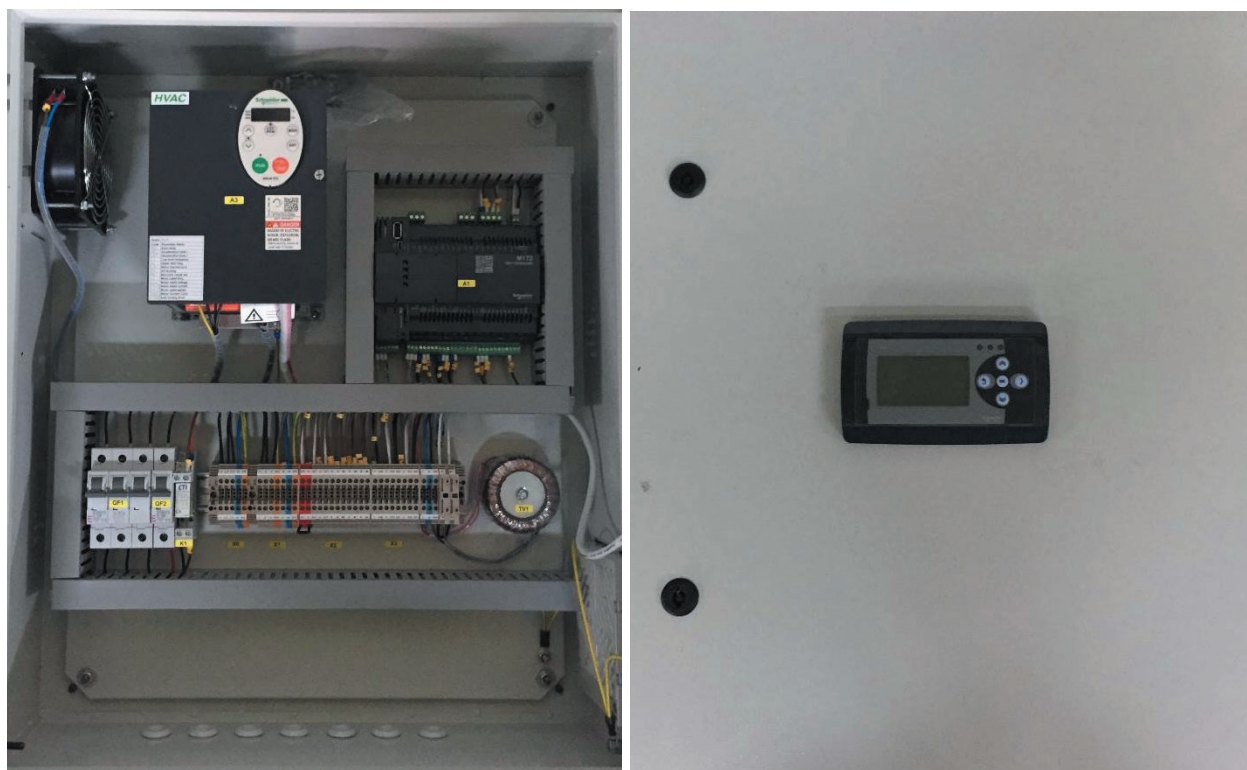
- контролер,
- комутаційно-захисні пристрої,
- клеми для зовнішніх підключень.

У щитах застосовуються комутаційно-захисні пристрої **«ETI»** і клеми **«Weidmuller»**. Компонування обладнання в щиті виконується індивідуально, для оптимального вибору габаритів корпусу. Виносні щити керування виконуються в металевому корпусі зі ступенем захисту IP54.

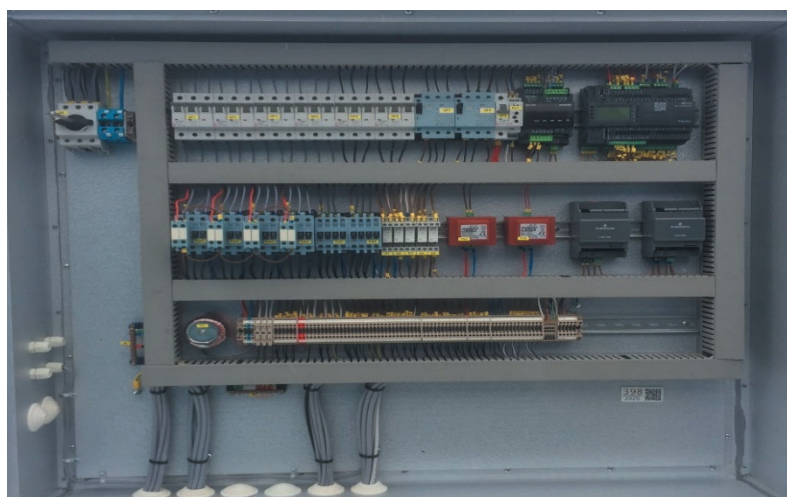
За бажанням Замовника можливе виконання щитів із застосуванням комутаційно-захисних пристроїв і клем іншого виробництва, а також, металевому корпусу зі ступенем захисту IP55 для виносних щитів.



Малюнок 1. Вбудований щит керування на повітрооброблюючій установці.



Малюнок 2. Виносний щит керування для повітрооброблюючої установки.



Малюнок 3. Вбудований щит керування на даховому кондиціонері (ROOFTOP).

В кожному щиті керування знаходиться табличка маркування автоматики (дивись малюнок 4).










Малюнок 4. Маркування автоматики.

На табличці вказується номер автоматики (001/2020) і QR-код для автоматичного зчитування інструкції з монтажу та експлуатації системи автоматики та управління.

КОНТРОЛЕРИ

В залежності від побажань Замовника і типу установки (кількість вхідних/вихідних сигналів) застосовуються контролери від провідних виробників: «Siemens» (Німеччина), «Schneider» (Європа), «Regin» (Швеція). Контролери мають розвинені можливості комунікації та вбудовані інтерфейси.

Контролер	Входи/ виходи	Пульт управління	Можливості комунікації
  Контролер Regin EXOcompact XCA	15/28	 Пульт Regin E3-DSP	Modbus RTU BACnet/IP Modbus/IP WEB-сервер
		 Пульт сенсорний Regin ED-T7	
 Контролер Schneider Modicon M171 Optimized	14/22	 Пульт Schneider TM171DLCD2U	Modbus RTU
		 Пульт Schneider TM171DWAL2	

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ

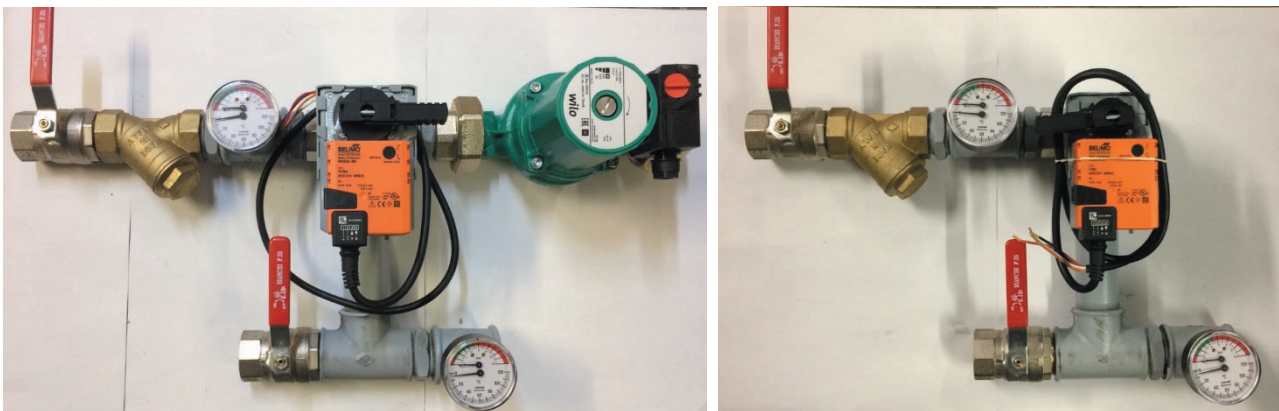
  Контролер Schneider Modicon M172 Performance	28/42	 Пульти Schneider TM171DGRP  Пульти сенсорний Schneider TM172DCLWT	CAN Modbus RTU BACnet MS/TP BACnet/IP Modbus TCP WEB-сервер
  Контролер Siemens POL638.XX/XXX  Модуль розширення Siemens POL9XX.XX/XXX	21 14/26	 Пульти Siemens POL871.72/STD	LON Modbus RTU BACnet/IP Modbus/IP Хмарне віддалене керування

ДАТЧИКИ ТА ВИКОНАВЧІ МЕХАНІЗМИ

Залежно від типу установки в комплект поставки включається певний набір датчиків та виконавчих механізмів:

- датчики температури (Regin, Schneider, Siemens);
- датчики температури/вологості (Regin, S+S Regeltechnik, Belimo);
- датчики CO₂ (S+S Regeltechnik, Belimo);
- датчики витрати/швидкості повітря (S+S Regeltechnik, HK Instruments);
- пресостати (Regin, Siemens);
- датчики перепаду тиску аналогові (Regin);
- термостати захисту від замерзання (Ranco, Siemens);
- приводи повітряних заслінок (Belimo, Siemens);
- приводи 3-ходових клапанів тепло-/ холодопостачання (Belimo);
- циркуляційні насоси (Wilo);
- частотні перетворювачі (Schneider, Siemens).

Додатково, в комплект поставки можуть включатися датчики та виконавчі механізми в вибухозахисному виконанні (Petz industries), а також вузли тепло-/ холодопостачання власного виробництва (дивись малюнок 5).

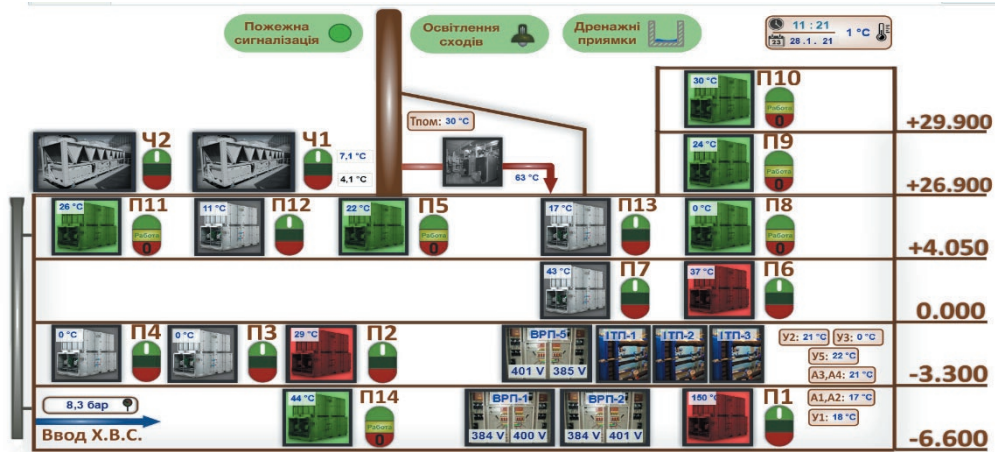


Малюнок. 5. Вузли тепло-/ холодопостачання власного виробництва.

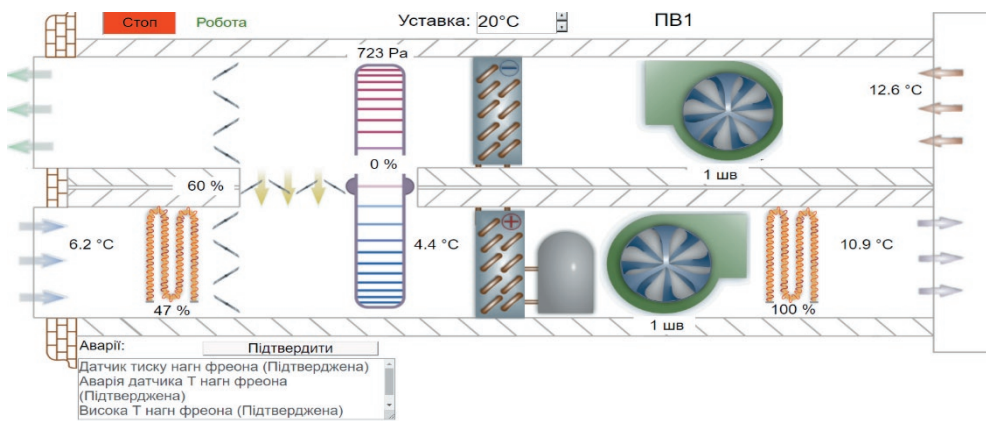
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ

Диспетчеризація не входить в комплект поставки установки, але, за побажанням Замовника, пропонується як опція. За допомогою додаткового, опціонального, комплекту можливо створити єдину SCADA систему об'єкта разом з іншим обладнанням (дивись малюнок 6), або індивідуальну SCADA систему (дивись малюнок 7, 8) для управління і моніторингу конкретної установки.

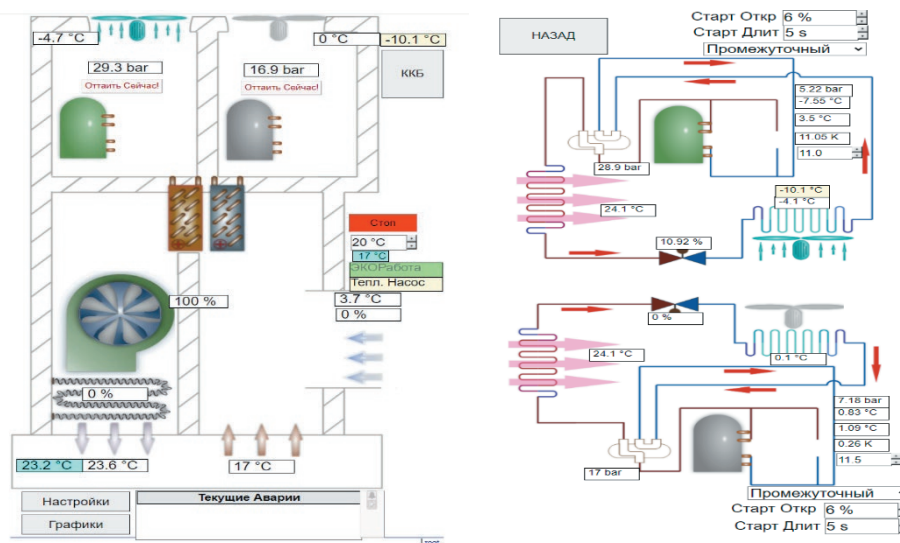
За допомогою спеціального апаратно-програмного забезпечення можливий віддалений контроль, управління, моніторинг параметрів установки на браузері комп'ютера або мобільному пристрої (телефоні, планшеті). Також, можливо організувати повноцінне місце диспетчера з встановленим спеціалізованим програмним забезпеченням.



Малюнок. 6. Мнемосхема SCADA системи об'єкта (готель «Ibis»).

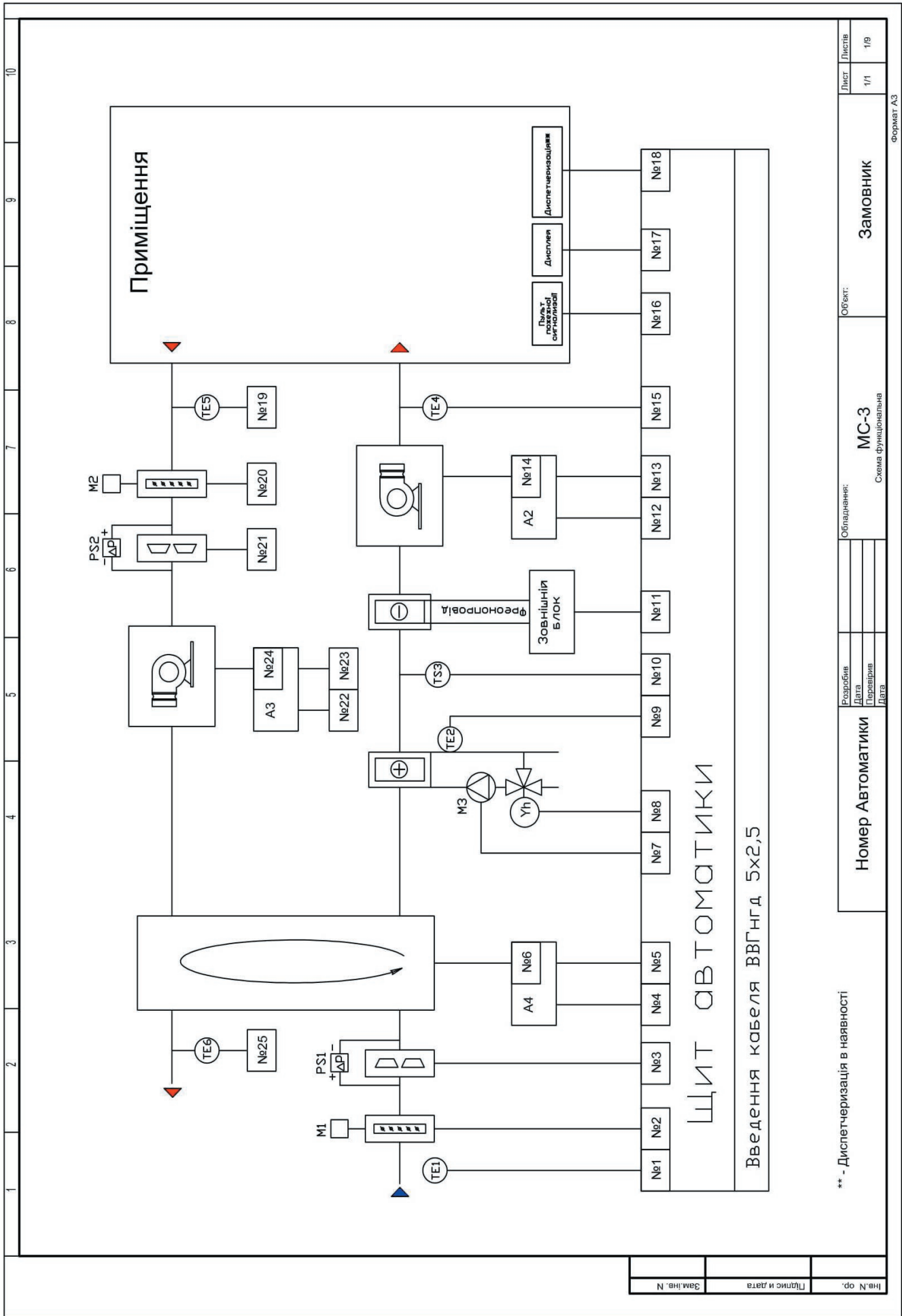


Малюнок. 7. Мнемосхема індивідуальної SCADA системи (повітрооброблююча установка).



Малюнок. 8. Мнемосхема індивідуальної SCADA системи (дахових кондиціонерів).

Нижче приведений приклад електричної схеми виносного щита керування для повітрооброблюючої установки.



** - Диспетчеризація в наявності

Розробив	Обладнання:	Об'єкт:	Лист	Листів
Дата	MS-3	Замовник	1/1	1/9
Перевіряв	Схема функціональна			
Дата				

Формат А3

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ

№	Рекомендована марка кабеля	Клемник в ЩА	№ клемми в ЩА	Навісне обладнання	№ клемми в новішому обладнанні
№1	J-Y(S+Y) L ₉ 2x2x0,8	X2	M 8	TE1	1 2 3 1 L1 L2/N PE
№2	ПВСнгд 2x0,75	X3	G0 11	M1	13 8 2 5 U
№3	ПВСнгд 2x0,75	X2	DI 3	PS1	V W PE
№4	ВВГнгд 3x1,5	X1	3 N PE	A4	L N PE
№5	Step4NET FTP Cat. 5e 4P 0,51mm CCA	X3	19 20 9 10	A4	3 2 1
№6	ВВГнгд 4x1,5	A4	U V W PE	ДВИГУН РОТОРНОГО РЕКУЛПЕРАТОРА	
№7	ПВСнгд 3x1,0	X1	4 N PE	M3 (Носос циркуляційний)	
№8	J-Y(S+Y) L ₉ 2x2x0,8	X3	13 14 G0	Yh	
№9	J-Y(S+Y) L ₉ 2x2x0,8	X2	M 9	TE2	
№10	ПВСнгд 2x0,75	X2	DI 2	TS3	1 4
№11	ПВСнгд 4x0,75	X3	15 16 17 18	Зовнішній блок Сигнал запуску Зовнішній блок Сигнал аварії	
№12	ВВГнгд 3x1,5	X1	1 N PE	A2	U1 V1/N PE

№ в.п.р.	Підпис і дата	Зам. №, N												
<table border="1"> <tr> <td>Розробив</td> <td>Обладнання:</td> <td>Об'єкт:</td> </tr> <tr> <td>Дата</td> <td>MS-3</td> <td>Замовник</td> </tr> <tr> <td>Перевірив</td> <td>Кабельний журнал</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Дата</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Розробив	Обладнання:	Об'єкт:	Дата	MS-3	Замовник	Перевірив	Кабельний журнал		Дата		
Розробив	Обладнання:	Об'єкт:												
Дата	MS-3	Замовник												
Перевірив	Кабельний журнал													
Дата														
Лист	Лист	Лист												
1/3	1/3	2/9												

Формат А3

№	Рекомендована марка кабелю	Клемник в ЦА	Нр клемми в ЦА	Навісне обладнання	Наклеми в новісному обладнанні
№13	Step4NET FTP Cat. 5e 4P 0,51mm CCA	X3	1	A2	AI
			2		GND
			3		+24V
			4		DII
№14	ВВГнгд 4х1,5	A2	21	Двигун припливного вентильатора	RD Com
			22		RD ND
			U2		U1
			V2		V1
№15	J-Y(St)Y Lg 2x2x0,8	X2	M	TE4	W1
			5		PE
№16	ПВСнгд 2x0,75	X2	DI	Пульт пожежної сигналізації	
			1		
№17	Step4NET FTP Cat. 5e 2P 0,51mm CCA	X4	1	A5	BK/G
			2		BU/SIGNAL
			3		RD/+12V
№18	Step4NET FTP Cat. 5e 2P 0,51mm CCA	X5	1	Диспетчеризація	G
			2		+
			3		-
№19	J-Y(St)Y Lg 2x2x0,8	X2	M	TE5	
			6		
№20	ПВСнгд 3x0,75	X3	12	M2	3
			G		2
№21	ПВСнгд 2x0,75	X2	G0	PS2	1
			3		3
			4		1

Номер Автоматики	Обладнання:	Об'єкт:
Розробив _____	МС-3 Кабельний журнал	Замовник
Дата _____		
Перевірив _____		
Дата _____		

№в. N оп. _____	Підпис и дата _____	Лист _____
Зам. ів. N _____		Листів _____
		2/3
		3/9

Формат А3

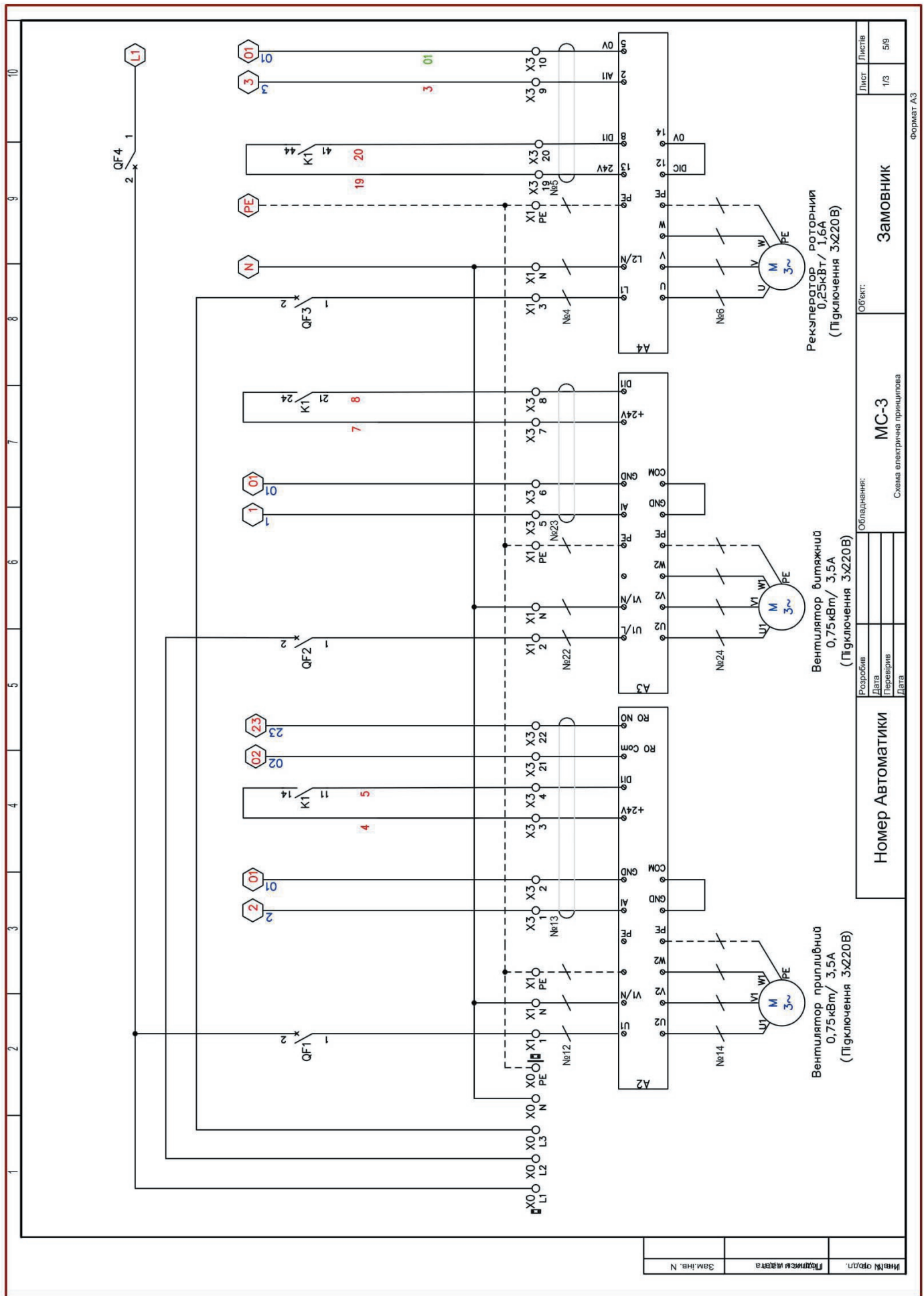
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

№	Рекомендована марка кабелю	Клемник в ЩА	№ клем в ЩА	Новісне обладнання	№ клем в новісному обладнанні
№22	ВВГнгд 3x1,5	X1	2	A3	L1
			N		L2/N
			PE		PE
№23	Step4NET FTP Cat. 5e 4P 0,51mm CCA	X1	5	A3	AI
			6		GND
			7		+24V
			8		DI1
			U		U
№24	ВВГнгд 4x1,5	A4	V	ДВИГІН ВИТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	V
			W		W
			PE		PE
			M		
№25	J-Y(S+Y) Lg 2x2x0,8	X2		TE6	

№в. N op.	Підпис и дата	Зам. №в. N
-----------	---------------	------------

Номер Автоматики	Розробив	Обладнання:	Об'єкт:	Лист	Листів
	Дата			MS-3	3/3
	Перевірив	Кабельний журнал	Замовник		
	Дата				

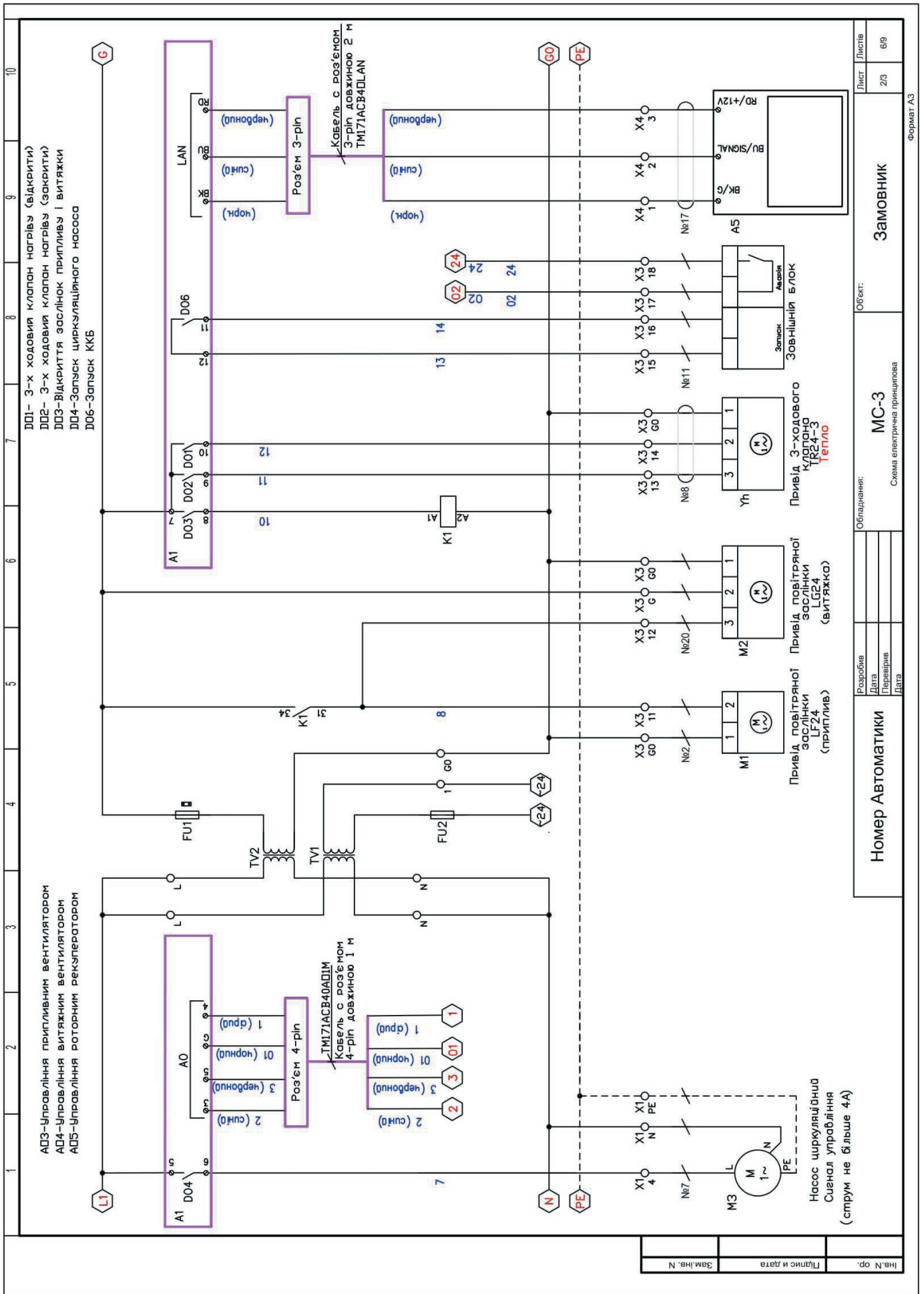
Формат А3



№м/ср.д/л.	Підписав	Зам.інв. N
Дата	Перевірив	
Дата	Дата	
Обладнання:		Об'єкт:
MS-3		Замовник
Схема електрична принципова		Лист
		1/3
		5/9
		Листів

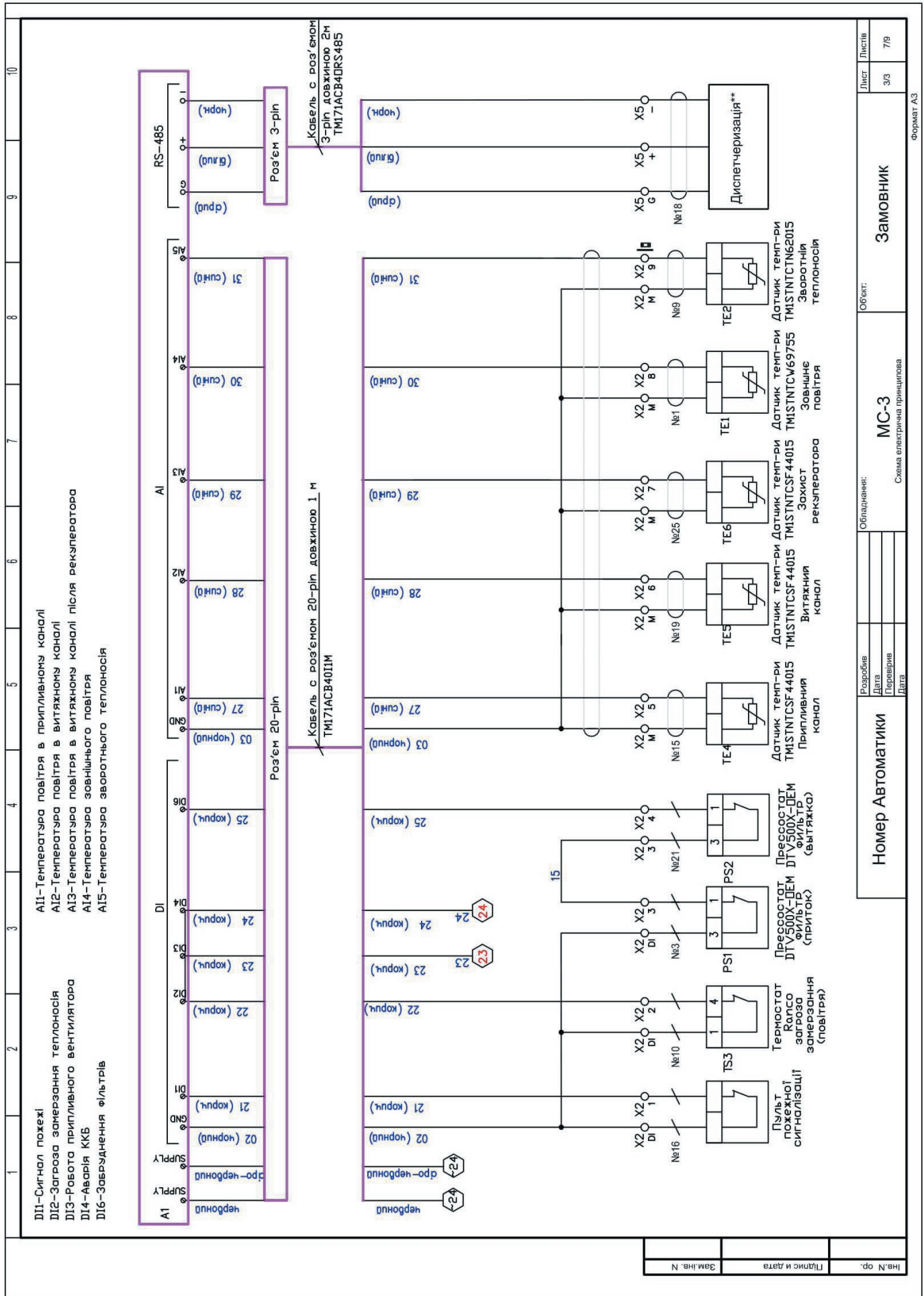
Формат А3

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ



№в. N op.	Підпис і дата	Зам. №в. N						
<table border="1"> <tr> <td>Розробив</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Перевірив</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Дата</td> <td></td> </tr> </table>			Розробив	Дата	Перевірив	Дата	Дата	
Розробив	Дата							
Перевірив	Дата							
Дата								
Номер Автоматики		Обладнання:						
MS-3		Об'єкт:						
Схема електрична принципова		Замовник						
Лист	2/3	Лист						
Лист	6/9	Лист						

формат А3



№в.п. ор.	Підпис и дата	Зам. №в. N	Лист	Листів
			3/3	7/9
Номер Автоматики		Обладнання:	Об'єкт:	Замовник
		Розробив	МС-3	
		Дата	Схема електрична принципова	
		Перевірив		
		Дата		

формат А3

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

СПЕЦИФІКАЦІЯ ЩИТА АВТОМАТИКИ

Позиційне позначення	К-сть	Номер по каталогу	Виробник	Опис
A1	1	Modicon TM171DBM22R	Schneider Electric	Контролер Modicon M171 Uc=12-24V AC, Uc=24 DC, відсутність дисплея
	1	TM171ACB4QRS485	Schneider Electric	Кабель с роз'ємом під Modbus коннектор довжиною 1 м
	1	TM171ACB40A01M	Schneider Electric	Кабель с роз'ємом 4-різ довжиною 1 м
	1	TM171ACB401IM	Schneider Electric	Кабель с роз'ємом 20-різ довжиною 1 м
	1	TM171ACB4PLAN	Schneider Electric	Кабель с роз'ємом 3-різ довжиною 2 м
FU1	1	1011000000	WEIDMULLER	FUSE TERMINAL - WSI 6 FUSE BLOCK 2A
FU2	1	1011000000	WEIDMULLER	DARK BEIGE WEMID, 300V, 20-8AWG, FOR METRIC FUSE SERIE W - SCREW CLAMP, MOUNTS ON DIN RAIL FUSE TERMINAL - WSI 6 FUSE BLOCK 1,25A
K1	1	ERM4-024AC 4p	ETI	DARK BEIGE WEMID, 300V, 20-8AWG, FOR METRIC FUSE SERIE W - SCREW CLAMP, MOUNTS ON DIN RAIL Реле проміжне, 4С/0, обмотка 24В AC ERM4 24V AC 4 С/0 (перекидні) Установка на DIN-рейку
QF1 QF2 QF3 QF4	4	MERB-T	ETI	Цоколь MERB Монтаж на DIN-рейку; 12А ~300В
TV1 TV2	2	ETIMAT6 1р C10 ~220В/~24В 15ВА	ETI Торнадо	Автоматичний вимикач 1-полюсний ETIMAT6 10А Ном. напруга: 230/400V AC; Вимик. здатність 6кА Трансформатор напруги Тороідальний 15ВА ~220В 0,07А/~24В 0,735А

№, N оп.	Підпис и дата	Зам. №, N
----------	---------------	-----------

Номер Автоматики	Розробив	Обладнання: МС-3 Специфікація	Об'єкт: Замовник	Лист	Листів
	Дата Перевіряв Дата			1/3	8/9

Формат А3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СПЕЦИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТА									
Позиційне позначення	К-сть	Номер по каталогу	Виробник	Опис					
A2 A3	2	ASC310-01E-06A7-2	ABB	Перетворювач частоти 1φ->3φ ASC310 Рном=1,1кВт , Івх=1х220В, Івх=16,1А, Увих=3х220В, Івих=6,7А					
A4	1	6SL3210-5BB12-5UV0	Siemens	Перетворювач частоти 1φ->3φ SINAMICS V20 6SL3210 Р=0,25кВт; Івх=220В, Івх=4,5А; Увих=3х220в, Івих=1,7А					
A5	1	TM171DWAL2U	Schneider Electric	Дисплей виносний для контролера					
M1	1	LF24	BELIMO	Електропривід повітряно заслінки LF 24V, 7VA Електропривід зі зворотньою пружиною					
M2	1	LG24-SR	BELIMO BASIC	Електропривід с аналоговим управлінням 0...10В LG 2VA, 24V AC/DC					
PS1 PS2	1	Z-LG	BELIMO BASIC	Перехідник для привода LG					
	2	DTV500X-DEM	REGIN	Прессостат DTV 30-500Па					
	2	ANS-1	REGIN	Додатковий комплект до прессостів серії DTV Імпульсна тязька 2м 2 сооска с кріпленням					
Yh	1	TR24A-3	BELIMO	Електропривід для регулюючих клапанів 3-х точковий TR 1VA, 24V AC					
	1	R3015-1P6-B1	BELIMO	Клапан трьохходовий R30 DN15					
TE1	1	TM1STNTCW69755	Schneider Electric	Датчик температури повітря зовнішній -50...+100 grad Celsius					
TE2	1	TM1STNTCTN62015	Schneider Electric	Датчик температури зворотньої води -50...+110 grad Celsius, кабель 1,5 м					
TS3	1	D16-H6922	RANCO	Термостат D16 -18...+13 grad Celsius 250В AC 16А Капіляр 2м					
TE4 TE5 TE6	3	TM1STNTCSF44015	Schneider Electric	Датчик температури повітря канальний -50...+110 grad Celsius, кабель 1,5 м					

Розробив		Обладнання:		Лист		Листів	
Дата		МС-3		2/2		9/9	
Перевірив		Специфікація		Об'єкт:		Замовник	
Дата							
Номер Автоматики				Замовник			

Формат А3